

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020010026301 A**
(43)Date of publication of application: 06.04.2001

(21)Application number: **1019990037557**

(22)Date of filing: **04.09.1999**

(30)Priority: ..

(51)Int. CI

H04B 7/26

(71)Applicant:

DACOM CO., LTD.

(72)Inventor:

**CHOI, GYU SIK
KWON, EUN JEONG
YOUN, HO GWON**

(54) METHOD FOR IMPLEMENTING MEDIA ACCESS CONTROL LAYER IN MOBILE COMMUNICATION NETWORK AND DATA TRANSCEIVING METHOD USING THE SAME

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for implementing a MAC(Media Access Control) layer in a mobile communication network is provided to make a MAC sublayer have a common channel MAC module, a dedicated channel MAC module, and a dedicated channel MAC management module, and to make the dedicated channel MAC module receive primitives to perform transitting processes. Therefore, various services are simultaneously supplied.

CONSTITUTION: A MAC(Media Access Control) sublayer comprises as follows. A common channel MAC module(MAC_c)(210) manages a transceiving relating to up/down common channels. A dedicated channel MAC module(MAC_d)(230) manages a transceiving relating to up/down dedicated channels. A dedicated channel MAC management module(MAC_d_Act)(250) generates or cancels the dedicated channel MAC module(230). If a connection request primitive is received from an RRC (Radio Resource Control) sublayer, the module(250) decides a MAC ID(MAC_id). If the MAC ID is a new ID, the module(250) transmits a connection confirm primitive to the RRC sublayer. The module(250) generates a new dedicated channel MAC module, and adds the MAC ID to user information. The module(250) transmits a connection request primitive to the module(230). If a construction request primitive is received from the RRC sublayer, the module(250) checks the MAC ID. If the MAC ID exists, the module(250) transmits a construction request primitive to the module(230). If a terminal cancellation primitive is received from the module(230), the module(250) deletes the MAC ID from the user information.

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19990904)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04B 7/26

(11) 공개번호 10-2001-0026301
(43) 공개일자 2001년04월06일

(21) 출원번호 10-1999-0037557
(22) 출원일자 1999년09월04일

(71) 출원인 주식회사 데이콤 정규식
서울특별시 강남구 역삼2동 706-1

(72) 발명자 권은정
대전광역시 유성구 가정동 34번지 데이콤 종합연구소
윤호권
대전광역시 유성구 가정동 34번지 데이콤 종합연구소
최규식

(74) 대리인 대전광역시 유성구 가정동 34번지 데이콤 종합연구소
진천웅, 윤창일

실사청구 : 있음

(54) 이동통신망에서 매체접근제어계층 구현방법 및 이를 이용한 데이터 송수신방법

요약

본 발명은 차세대 이동통신망(IMT-2000)의 규격(3GPP)에 따라 매체접근제어(MAC) 계층의 프로토콜을 구현하는 기술에 관한 것이다.

이러한 본 발명의 기술은 계층화된 프로토콜에 따라 단말(UE)을 기지국 및 기지국제어기(UTRAN) 측으로 접속할 수 있도록 된 이동통신망에서, 매체접근제어(MAC) 부계층이, 상향향 공용채널에 대한 송수신을 담당하는 공용채널 MAC 모듈과, 상향향 전용채널에 대한 송수신을 담당하는 전용채널 MAC 모듈, 및 전용채널 MAC 모듈을 생성하거나 해제하는 전용채널 MAC 관리모듈을 구비하고, 전용채널 MAC 모듈이 접속요구 프리미티브를 수신하면 휴지(idle) 상태에서 RRC접속상태로 전이하고, RRC접속상태에서 구성요구 프리미티브를 수신하면 RAB설정상태로 전이하며, RAB설정상태에서 해제를 요구하는 구성요구 프리미티브를 수신하면 RRC접속상태로 전이하고, RRC접속상태에서 해제를 요구하는 구성요구 프리미티브를 수신하면 휴지상태로 전이하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 본 발명에 따르면 차세대 이동통신 규격에서(3GPP) 요구하는 매체접근제어(MAC) 계층의 기능을 효율적으로 구현하여 다양한 서비스를 동시에 제공할 수 있다.

대표도

도4

색인어

매체접근제어(MAC) 이동통신망

영세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 적용되는 규격의 프로토콜 계층 구조를 도시한 도면.

도 2는 본 발명이 적용되는 규격에서 트래픽 채널과 관련되는 기능을 수행하는 기지국 및 기지국 제어기 측의 MAC 구조를 도시한 도면.

도 3은 본 발명에 따른 MAC계층에서의 프리미티브들의 관계를 도시한 도면.

도 4는 본 발명에 따라 전용채널MAC(MAC_d) 모듈을 생성 및 해제하는 MAC 부계층 내부의 제어모듈인 전용채널MAC관리(MAC_d_Act) 모듈의 동작흐름도.

도 5는 본 발명에 따른 전용채널MAC(MAC_d) 모듈의 상태 천이도.

도 6a는 본 발명에 따라 휴지 상태에서 MAC_d 모듈의 상태천이를 도시한 흐름도.

도 6b는 본 발명에 따라 RRC접속 상태에서 MAC_d 모듈의 상태천이를 도시한 흐름도.

- 도 6c는 본 발명에 따라 RAB설정 상태에서 MAC_d 모듈의 상태천이를 도시한 흐름도,
- 도 7a는 본 발명에 따른 전용채널MAC(MAC_d) 모듈의 RRC접속 상태에서 수신 동작을 도시한 흐름도,
- 도 7b는 본 발명에 따른 전용채널MAC(MAC_d) 모듈의 RAB설정 상태에서 수신 동작을 도시한 흐름도,
- 도 8a는 본 발명에 따른 전용채널MAC(MAC_d) 모듈의 RRC접속 상태에서 송신 동작을 도시한 흐름도,
- 도 8b는 본 발명에 따른 전용채널MAC(MAC_d) 모듈의 RAB접속 상태에서 송신 동작을 도시한 흐름도이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

110: 물리계층	122: MAC 부계층
124: RLC부계층	130: 제3계층
132:호제어(CC) 부계층	134: 이동관리(MM) 부계층
136: 무선자원제어(RRC) 부계층	210: 공용채널 MAC 모듈
220: 특정공유채널 MAC 모듈	230: 전용채널 MAC 모듈
250: 전용채널 MAC 관리모듈	

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 차세대 이동통신망(IMT-2000)의 규격(3GPP)에 따라 매체접근제어(MAC) 계층의 프로토콜을 구현하는 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN: UMTS Terrestrial Radio Access Network)의 매체접근제어(MAC) 계층을 구현하는 기술에 관한 것이다.

현재 통신업계들은 기존의 셀룰라 이동서비스에서 제공하는 음성 및 문자위주의 한정된 서비스를 극복하여 QoS(Quality of Service)가 보장되는 다양한 서비스를 어느 곳에서나 사용자에게 제공 가능하도록 하는 제 3 세대 이동통신인 IMT-2000(International Mobile Telecommunication) 시스템을 개발하고 있다. IMT-2000 시스템에서는 서비스의 글로벌 로밍(Global Roaming) 특성으로 인하여 세계 각국의 통신업계들이 범 세계적으로 단일화된 단말(UE:User Equipment)과 기지국 및 기지국제어기(UTRAN)간의 무선접속규격을 작성하기 위하여, 동기방식은 미국을 중심으로 구성된 3GPP2(3rd Generation Partnership Project2)에서, 비동기방식은 유럽을 중심으로 구성된 3GPP에서 규격작성을 위한 회의를 활발하게 진행하고 있다.

한편, 동일한 매체를 다수의 사용자들이 사용하는 랜(LAN:Local Area Network), 케이블 또는 BWLL(Broadband Wireless Local Loop)과 같은 환경에서는 매체접근제어(MAC) 계층의 주된 기능은, 동시에 서비스 사용을 요구하는 사용자들간의 충돌을 해결하고, 제한된 매체 공유환경에서 효율적으로 공유자원을 사용하기 위해 다수의 사용자에 대하여 자원할당 일고리즘을 수행하는 것으로 정의된다.

IMT-2000 시스템에서 사용자간의 자원할당에 관한 기능은 계층3의 무선자원제어(RRC) 부계층에서 수행하도록 정의하고 있으며, MAC 부계층에서는 서비스 멀티플렉싱(Service Multiplexing)을 수행하여 동시에 다수 서비스를 제공 가능하도록 MAC 부계층의 기능을 정의하고 있다. 현재 3GPP RAN WG2(Working Group)에서는 1999년 4월에 버전 2.0.0의 MAC 규격을 3GPP RAN에 제시한 바 있고, 이후 계속해서 회의를 거쳐 규격을 작성하고 있다. 그러나, 규격에서 정의되는 것은 MAC 부계층의 구조, 기능, MAC 부계층과 상, 하위 계층간에 주고받는 프리미티브(Primitive) 종류 및 MAC PDU(Protocol Data Unit) 정도이며, 이러한 규격을 이용하여 실질적으로 구현하는 문제는 각 업체들이 처리할 부분으로 남겨두고 있다.

이와 같이 차세대 이동통신 규격(3GPP)에 의해 정의되는 부분은 개략적인 부분이므로 실제로 이를 구현하기 위한 구체적인 기술이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 필요성을 충족시키기 위하여 차세대 이동통신망에서 매체접근제어(MAC) 계층을 구현하는 방법 및 이를 이용한 데이터 송, 수신방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 방법은, 물리계층과 매체접근제어(MAC) 부계층, 무선링크제어(RLC) 부계층, 무선자원제어(RRC) 부계층으로 계층화된 프로토콜에 따라 단말(UE)을 기지국 및 기지국제어기(UTRAN)측으로 접속할 수 있도록 된 이동통신망에 있어서, 상기 매체접근제어(MAC) 부계층이, 상하향 공용채널에 대한 송수신을 담당하는 공용채널 MAC 모듈과, 상하향 전용채널에 대한 송수신을 담당하는 전용채널 MAC 모듈, 및 상기 전용채널 MAC 모듈을 생성하거나 해제하는 전용채널 MAC 관리모듈을 구비하고, 상기 전용채널 MAC 모듈이 접속요구 프리미티브를 수신하면 휴지(idle) 상태에서 RRC접속상태로 천이하고, RRC접속상태에서 구성요구 프리미티브를 수신하면 RAB설정상태로 천이하며, RAB설정상태에서 해제를 요구하는 구성요구 프리미티브를 수신하면 RRC접속상태로 천이하고, RRC접속상태에서 해제를 요구하는 구성요구 프리미티브를 수신하면 휴지상태로 천이하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명하기로 한다.

차세대 이동통신 (3GPP) 규격에서 비동기방식의 IMT-2000 시스템의 무선접속을 위한 프로토콜 구조는 도 1에 도시된 바와 같이, 계층1 내지 계층3으로 이루어진다. 그리고 계층3(130)은 호설정 및 해제를 담당하는 호제어(CC:Call Control) 부계층(132)과 서비스 사용자의 인증 및 등록을 담당하는 이동관리(MM: Mobile Management) 부계층(134), 그리고 무선자원할당 및 관리를 담당하는 무선자원제어(RRC: Radio Resource Control) 부계층(136)으로 구성된다. 계층2는 신뢰성 있는 데이터 전송기능을 담당하는 무선 링크제어(RLC: Radio Link Control) 부계층(124)과 다수의 서비스를 동시에 효율적으로 제공하는 기능을 담당하는 매체접근제어(MAC:Media Access Control) 부계층(122)으로 구성되고, 계층1은 무선전송을 담당하는 물리계층(110)이다.

그리고 차세대 이동통신규격(3GPP)에서 제안하는 MAC 부계층은 도 2에 도시된 바와 같이, 상하향 공용채널에 대한 송수신을 담당하는 공용채널 MAC(MAC-c)모듈(210), 특정 사용자들이 사용하는 상.하향채널에 대한 송수신을 담당하는 특정공유채널 MAC(MAC-sh) 모듈(220), 상하향 전용채널에 대한 송수신을 담당하는 전용채널 MAC모듈(MAC_d) 모듈(230), 그리고 도면에는 도시되지 않았으나 시스템정보 등의 송수신을 담당하는 MAC-b 모듈, 페이징(Paging)정보 등의 송수신을 담당하는 MAC-p 모듈로 구성된다.

IMT-2000 시스템에서 동시에 다수 서비스를 제공할 수 있는 것은, MAC 부계층에서 각 서비스에 대응되는 다수개의 전용논리채널(Dedicated logical channel)들을 MAC-c, MAC-sh 또는 MAC_d 모듈에서 적절한 멀티플렉싱(Multiplexing) 알고리즘을 적용하여 전송채널(Transport channel)로 매핑(Mapping)하는 기능을 수행하기 때문이다. 본 발명에서는 현재까지 정의된 3GPP MAC 규격을 기반으로 하여, 동시에 다양한 IMT-2000 서비스를 가능하게 하는 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN) 측의 MAC 부계층의 MAC_d 모듈을 구현하는 방법을 제안한다. 단말(UE) 측의 MAC_d 모듈은 본 발명에서 제안한 방식을 유사하게 적용함으로써 가능하며, 향후 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN)와 단말(UE)의 공용채널 MAC(MAC-c) 모듈 및 MAC-sh 모듈을 이용한 서비스 멀티플렉싱 방법으로도 확장할 수 있다.

도 2를 참조하면, 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN)의 MAC 부계층에서 사용자가 요구한 서비스를 제공하기 위해 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈이 생성되며, 생성된 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈에 의해 설정된 전용논리채널(DCCH/DTCH:Dedicated Control Channel/Dedicated Traffic Channel)을 통해 서비스가 제공된다. 이때 물리계층과의 전송채널로는 RRC 부계층의 자원할당제어에 의해 전용전송채널(DCH:Dedicated Channel)을 사용하거나, MAC-sh 모듈이나 MAC-c 모듈을 사용하여 공용전송채널(FACH/ RACH/ CPCH/ USCH/ DSCH: Forward Access Channel/Random Access Channel/Common Packet Channel/Uplink Shared Channel/Downlink Shared Channel)을 사용할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 도 2에서 도시된 바와 같이, 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈의 전용전송채널(DCH)을 사용하여 다수의 서비스를 제공하는 것을 보여준다.

본 발명에 따라 매체접근제어(MAC) 부계층에서 이용되는 프리미티브는, 도 3에 도시된 바와 같이, 물리계층(110)과 매체접근제어 부계층 사이에 전달되는 프리미티브(PH_xxx_yyy)와 매체접근제어 부계층과 무선링크제어(RLC) 부계층(124) 사이에 전달되는 프리미티브(MAC_xxx_yyy), 매체접근제어 부계층과 무선자원제어(RRC) 부계층(130) 사이에 전달되는 프리미티브(CMAC_xxx_yyy), 매체접근제어 부계층(MAC) 내부에서 전용채널 MAC 관리모듈(250)과 MAC_d 모듈(230) 사이에 전달되는 프리미티브(CMAC_xxx_yyy 및 UE_Release)로 구분되어 있다. 프리미티브에서 "~xxx_req"는 어떤 동작을 요구하는 요구 프리미티브이고, "~xxx_ind"는 표시 프리미티브이며, "~xxx_res"는 응답 프리미티브, "~xxx_conf"는 확인 프리미티브를 나타낸다.

도 3을 참조하면, MAC 부계층에는 전용채널 MAC(MAC_d) 관리모듈(MAC_d_Act: 250)과 전용채널 MAC모듈(MAC_d: 230), 공용채널 MAC 모듈(MAC_c: 210)이 있고, MAC_d 관리모듈(250)은 RRC_SAP를 통해 RRC계층으로부터 접속요구(CMAC_CONNECT_Req)와 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 수신하고, 접속확인(CMAC_CONNECT_Conf) 프리미티브를 RRC계층으로 전달한다. 그리고 내부제어경로(InterControl)를 통해 MAC_d 모듈(230)로 접속요구(CMAC_CONNECT_Req), 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 전달하고, 단말해제(UE_Release) 프리미티브를 전달받는다.

전용채널 MAC(MAC_d) 모듈(230)은 RLC_SAP를 통해 상태표시 (MAC_STATUS_Ind), 상태응답(MAC_STATUS_Res) 프리미티브를 RLC 부계층(124)과 주고 받고, DTCH를 통해 데이터 수신표시(MAC_DATA_Ind)와 데이터 송신요구(MAC_DATA_Req) 프리미티브를 RLC 부계층(124)과 주고 받으며, DCCH를 통해 데이터 수신표시(MAC_DATA_Ind), 데이터 송신요구(MAC_DATA_Req) 프리미티브를 주고 받는다. 그리고 DCH를 통해 물리계층과 데이터 수신표시(PH_DATA_Ind), 데이터 송신요구(PH_DATA_Req) 프리미티브를 주고 받는다.

공용채널 MAC(MAC_c) 모듈(210)은 CCCH를 통해 RLC 부계층(124)으로 데이터 수신표시(MAC_DATA_Ind), 데이터 송신요구(MAC_DATA_Req) 프리미티브를 주고 받고, FACH를 통해 물리계층(110)으로 데이터 송신요구(PH_DATA_Req) 프리미티브를 주고 RACH를 통해 데이터 수신표시(PH_DATA_Ind) 프리미티브를 받는다.

도 3을 참조하면, 데이터 수신표시(PH_DATA_Ind) 및 데이터 송신요구 (PH_DATA_Req) 프리미티브는 물리계층과 매체접근제어(MAC) 부계층간의 데이터를 주고받는 기능을 수행하는 프리미티브로서, 전송되는 데이터의 단위는 전송블럭셋(TBS:Transport Block Set)이다. 이 전송블럭셋(TBS)은 한 개의 "MAC PDU"에 해당하는 전송블럭(TB: Transport Block) 다수개로 구성되어 서비스 멀티플렉싱을 제공 가능하게 하고, 전송블럭셋(TBS)의 구성을 나타내는 전송포맷식별자(TFI:Transport Format Indicator)와 사용되는 전송채널을 나타내는 전송채널식별자(TCH_id: Transport Channel Indicator)를 포함한다.

전송포맷식별자(TFI)는 다음 표 1과 같이, 데이터 포맷이 정의되는데, 전송구간(Tx_Interval)내에 전송되는 전송블럭셋 크기(TBS_Size)와 전송블럭셋(TBS)을 구성하는 전송블럭의 크기(TB_Size) 정보를 포함한다.

[표 1]

```
NEWTYPE TFI
TB_Size;
TBS_Size;
Tx_Interval;
END NEWTYPE
```

데이터 수신표시 프리미티브(MAC_DATA_Ind) 및 데이터 송신요구 프리미티브 (MAC_DATA_Req)는 무선링크 제어(RLC) 부계층과 매체접근제어(MAC) 부계층 간의 데이터를 주고받는 기능을 수행하는 프리미티브로서, 전송되는 데이터의 단위는 수신한 전송블럭셋(TBS)과 전송포맷으로부터 생성된 전송블럭(TB)에서 MAC 부계층에서 구성한 MAC 헤더를 제외한 "RLC PDU"이며, 전송할 RLC PDU에 해당하는 서비스를 나타내는 논리 채널식별자(LCH_id:Logical Channel Indicator)를 포함한다.

상태표시(MAC_STATUS_Ind) 프리미티브는 MAC 부계층에서 효율적인 서비스 멀티플렉싱을 수행하기 위해 필요한 전송포맷조합식별자(TFCI:Transport Format Combination Indicator)를 RLC 부계층(124)에게 알리기 위해 사용된다. 전송포맷조합식별자(TFCI)는 다음 표 2와 같은 포맷을 가지며 설정된 다수개(LCH_Num)의 논리채널(LCH_id)과 이에 매핑되는 다수개(TCH_Num)의 전송채널(TCH_id)에 대해, RLC 부계층(124)에서 각 서비스에 해당하는 데이터의 분할크기(TB_Size) 및 전송구간(Tx_Interval) 등안에 MAC 부계층으로 전송해야 할 RLC PDU의 개수(TB_Num)에 관한 정보를 포함한다.

[표 2]

```
NEWTYPE TFCI
Tx_Interval;
TCH_Num;
TCH_id;
TBS_Size;
LCH_Num;
LCH_id;
TB_Size;
TB_Num;
END NEWTYPE
```

상태응답(MAC_STATUS_Req) 프리미티브는 상태표시(MAC_STATUS_Ind) 프리미티브에 대한 응답으로 사용되어, MAC 부계층에서 요구한 것과 같이 RLC PDU를 구성 및 전송할 준비가 되었음을 알려준다.

접속요구(CMAC_CONNECT_Req) 프리미티브는 서비스를 요구한 사용자에 대해 생성될 전용채널 MAC 모듈(MAC_d)에서 트래픽 서비스 제공 이전에 호제어(CC) 및 이동관리(MM) 부계층의 호설정 및 인증에 관한 데이터 전송에 필요한 신호채널(DCCH)을 설정하기 위해, RRC 부계층(130)으로부터 수신한다. 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN) 내에 설정되는 다수의 MAC_d 모듈을 구분하기 위해 사용자에 따른 구분 파라미터(MAC_id)와 신호채널 및 이에 매핑될 전송채널에 관한 정보(LCH_id, LCH_Priority, TCH_id_up, TCH_Priority_up, TCH_id_down, TCH_Priority_down)를 포함한다.

접속확인(CMAC_CONNECT_Conf) 프리미티브는 RRC 부계층(130)의 접속요구(CMAC_CONNECT_Req) 프리미티브가 요구한대로 MAC 부계층이 채널설정을 수행했음을 알리는데 사용된다.

구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브는 RRC 부계층(130)이 설정된 MAC_d 모듈(MAC_id)에 해당하는 채널매핑상태에 관한 정보(CONFIG)를 MAC 부계층에 알리는데 사용되며, CONFIG 파라미터는 설정, 변경 및 해제될 논리채널과 이에 매핑될 전송채널에 관한 정보와 MAC 부계층에서 수행 가능한 서비스 멀티플렉싱 범위를 알려주는 전송포맷조합셋(TFCS:Transport Format Combination Set) 파라미터를 포함한다. 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 이용하여 동시에 다수 개(Config_Num)의 전송채널을 설정할 수 있다. 전송포맷조합셋(TFCS)은 다음 표 3과 같이, 앞에서 설명한 전송포맷조합식별자(TFCI)가 포함하는 정보를 포함하며, 설정된 논리 및 전송채널에 대해 서비스 멀티플렉싱 가능한 방법을 다수개(Comb_Num) 제시하며, MAC 부계층은 RRC 부계층(130)으로부터 전송받은 전송포맷조합셋(TFCS) 정보를 이용하여 전송포맷조합식별자(TFCI)를 결정한다.

[표 3]

```

NEWTYPE TFCS
Comb_Num;
Tx_Interval;
TCH_Num;
TCH_id;
TBS_Size;
LCH_Num;
LCH_id;
TB_Size;
TB_Num;
END_NEWTYPE

```

단말 해제(UE_Release) 프리미티브는 해제동작을 수행한 MAC_d 모듈이 해제완료 했음을 MAC_d_Act 모듈에 알려주는데 사용되며, 해제될 MAC_d 모듈의 구분 파라미터(MAC_id)를 포함한다.

MAC 부계층에서 구성되는 "MAC PDU"는 설정된 채널상태에 따라 다른 형식으로 정의된다. MAC-c 모듈에서 공용신호채널(CCCH:Common Control Channel)로 사용자가 초기접속을 요구하는 경우에는 다음 표 4와 같이, "MAC_PDU_CC" 형식으로 헤더에는 CCCH 정보인지 MAC_d 모듈로부터의 정보인지를 나타내는 "C_D" 파라미터를 포함한다. MAC_d 모듈에서는 트래픽 서비스를 제공받기 이전에는 DCCH만 설정된 상태이므로 DTCH와의 멀티플렉싱이 발생하는 경우가 없으므로, 이러한 경우에는 다음 표 5와 같이, "MAC_PDU_DDnomux" 형식으로 헤더정보는 구성하지 않는다. 한편, 트래픽 서비스를 제공받기 시작하면 다음 표 6과 같이 "MAC_PDU_DDmux" 형식으로 헤더에는 DCCH와 다수의 DTCH를 구분하는 "C_T" 파라미터를 구성한다.

[표 4]

```

NEWTYPE MAC_PDU_CC
C_D;
Payload;
END_NEWTYPE

```

[표 5]

```

NEWTYPE MAC_PDU_DDmux
C_T;
Payload;
END_NEWTYPE

```

[표 6]

```

NEWTYPE MAC_PDU_DDnomux
Payload;
END_NEWTYPE

```

도 4는 본 발명에 따라 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN) 내에서 매체접근제어 관리모듈(MAC_d_Act)이 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈을 생성 및 해제하는 절차를 도시한 도면이다. 매체접근제어 관리모듈(MAC_d_Act)은 공용채널 매체접근제어 처리모듈(MAC-c)을 이용하여 서비스 요구가 성공적으로 전송된 경우에 RRC 부계층(130)으로부터 호제어(CC) 및 이동관리(MM) 관련정보를 전송한다.

도 4를 참조하면, 단계 401 내지 단계 411은 RRC 부계층으로부터 접속요구(CMAC_CONNECT_Req) 프리미티브를 수신한 경우 해당 서비스를 제공하기 위한 MAC_d 모듈을 생성하고 생성된 MAC_d 모듈에 그 프리미티브를 전달하여 접속을 요구하는 과정이고, 단계 421 내지 426는 RRC 부계층으로부터 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 수신한 경우에 이를 해당 MAC_d 모듈에 전달하는 과정이며, 단계 431,

432는 MAC_d 모듈로부터 단말해제(UE_Release) 프리미티브를 수신한 경우에 해당 MAC_d 모듈을 해제하는 과정이다.

사용할 DCCH 할당을 알리는 접속요구(CMAC_CONNECT_Req) 프리미티브를 RRC계층로부터 RRC_SAP(Service Access Point)를 통해 수신하면(401), MAC_d_Act 모듈은 수신한 접속요구(CMAC_CONNECT_Req) 프리미티브에 포함된 맥아이디(MAC_id) 파라미터가 나타내는 사용자에 대해 MAC_d 모듈을 새로 생성할 것인가를 아이디 검사(Check_MAC_id) 함수로 결정한다(402-404). 이때 아이디검사(Check_MAC_id) 함수는 MAC_d_Act 모듈에서 관리하는 사용자 정보로부터 전용제어채널(DCCH) 설정을 요구하는 사용자가 현재 등록되어 MAC_d 모듈을 사용하고 있는지를 판단하여 새로운 사용자인 경우에 "0" 값을 반환한다.

이러한 과정 다음에는 설정을 요구하는 DCCH 및 이에 매핑되는 전송채널을 확인한 후(405,406), 정상적인 경우에 접속확인(CMAC_CONNECT_Conf) 프리미티브에 생성할 MAC_d 모듈에 대한 MAC_id를 포함하여 RRC_SAP(Service Access Point)를 통해 RRC 부계층에 전송하고(407), MAC_d 모듈을 생성함과 동시에 유효단말관리(AvaiUE_Man) 함수를 호출하여 MAC_d_Act 모듈에서 관리하는 사용자 정보에 MAC_id를 추가(On)한다(408,409).

이어 MAC_d_Act 모듈은 생성된 MAC_d 모듈에게 자신이 수신한 접속요구(CMAC_CONNECT_Req) 프리미티브를 전송하여 MAC_d 모듈이 DCCH 및 이에 매핑되는 전송채널을 설정하도록 한다(410).

RRC-SAP를 통해 RRC 부계층으로부터 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 수신하면(421), MAC_d_Act 모듈은 수신한 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브에 대해서 전송된 맥아이디(MAC_id)가 현재 설정된 MAC_d 모듈에 관한 것인지를 확인하여(422~424), 사용하고 있는 MAC_d 모듈에 해당하는 맥아이디(MAC_id)인 경우에 MAC_d 모듈로 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 전송한다(425).

또한 설정된 MAC_d 모듈로부터 서비스가 종료되었음을 알리는 단말 해제(UE_Release) 프리미티브를 수신하면, MAC_d_Act 모듈은 관리하고 있는 사용자 정보에서 해당 MAC_id를 해제(Off)한다(431,432). 도 4에서 단계 411과 426에서는 에러처리 절차를 수행한다.

도 5는 도 4와 같은 절차를 통해 본 발명에 따라 생성된 전용채널 MAC 모듈(MAC_d)의 상태 천이도이다. 도 5를 참조하면, 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN) 내의 MAC_d 모듈은 휴지(Idle) 상태(S1), 무선자원제어계층 접속(RRC Connected) 상태(S2), 및 무선접근베어러 설정(RAB:Radio Access Bearer Established) 상태(S3)가 있다.

휴지(Idle) 상태(S1)는 전용채널 MAC 관리모듈(MAC_d_Act)에 의해 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈이 생성되기 전의 상태를 의미하며, 이 상태에서는 송수신 동작이 진행되지 않는다. 생성된 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈은 휴지(Idle) 상태(S1)에서 전용채널 MAC 관리모듈(MAC_d_Act)을 통해 접속요구(CMAC_CONNECT_Req) 프리미티브를 수신하면, 접속요구(CMAC_CONNECT_Req) 프리미티브가 요구하는대로 전용제어채널(DCCH)이 설정된 상태를 의미하는 RRC접속(RRC Connected) 상태(S2)로 천이한다.

RRC접속(RRC Connected) 상태(S2)에서는 설정된 전용제어채널(DCCH)을 통해 호제어(CC) 및 이동관리(MM) 관련정보를 송수신하면서 서비스 제공을 위한 트래픽 채널인 전용트래픽채널(DTCH) 설정을 준비한다. RRC접속(RRC Connected) 상태(S2)의 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈은 전용채널 MAC 관리모듈(MAC_d_Act)을 통해 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 수신하면, 채널관련 정보를 분석하여 전용트래픽채널(DTCH)이 설정되는 경우에는 RAB설정(RAB Established) 상태(S3)로 천이하고, 설정된 전용제어채널(DCCH)이 해제되는 경우에는 휴지(Idle) 상태(S1)로 천이한다.

RAB설정(RAB Established) 상태(S3)는 요구한 서비스에 대한 데이터를 송수신하는 전용트래픽채널(DTCH)이 설정되어 실질적인 서비스가 제공 가능한 상태를 의미한다. RAB설정(RAB Established) 상태의 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈은 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 수신하여 채널관련 정보를 분석하여 전용트래픽채널(DTCH)이 새로이 설정되거나 현재의 전용트래픽채널(DTCH)이 변경되는 경우에는 RAB설정(RAB Established) 상태(S3)로 유지되고, 설정된 전용트래픽채널(DTCH)이 모두 해제되어 서비스가 종료되는 경우에는 전용제어채널(DCCH)만 설정되어 있는 RRC접속(RRC Connected) 상태(S2)로 천이한다.

그리고 RRC접속(RRC Connected) 상태(S2)와 RAB설정(RAB Established) 상태(S3)에서는 설정된 전용제어채널(DCCH) 및 각각의 전용트래픽채널(DTCH)에 대한 데이터 분할 크기와 전송구간 동안의 데이터 전송량을 RLC 부계층에게 알려주기 위해 MAC 부계층이 전송한 상태표시(MAC_STATUS_Ind) 프리미티브의 응답인 상태응답(MAC_STATUS_Res) 프리미티브의 수신여부에 따라, 수신가능상태(Rx ON)와 송,수신 가능상태(Rx/Tx ON) 상태로 세분된다. 즉, 도 5에서 S21은 RRC접속 수신가능 상태(RRC Connected(Rx ON))를 나타내고 S22는 RRC접속 송수신가능 상태(RRC Connected(Rx/Tx ON))를 나타내며, S31은 RAB설정 수신 가능상태(RAB Established(Rx ON))를 나타내고 S32는 RAB설정 송,수신 가능상태(RAB Established(Tx/Tx ON))를 나타낸다.

도 6a는 본 발명에 따라 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN)의 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈이 휴지(idle) 상태에서 다른 상태로 천이하는 과정을 SDL(Specification Description Language)로 나타낸 도면이다.

도 6a를 참조하면, 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈은 휴지상태(S1)에서 접속요구(CMAC_CONNECT_Req) 프리미티브를 수신하면(601), 수신된 프리미티브에 포함된 맥아이디(MAC_id)를 단말아이디(UE_id)에 기입하고(602), 논리채널아이디(LCH_id)가 전용제어채널(DCCH)인지를 판별한다(603).

판별결과 논리채널아이디가 전용제어채널(DCCH)이 아니면, 에러를 처리한 후 휴지(idle)상태를 유지하고(607), 전용제어채널(DCCH)이면 전용전송채널인지(TCH_id_up/TCH_id_down)를 판별하여 전용전송채널이 아니면 에러 처리한 후 휴지(idle)상태를 유지한다(604,607). 전용전송채널이면 논리채널과 전송채널의 정보를 관리하는 가용채널 관리함수(AvaiICH_man)를 수행한 후, 현재 전송포맷조합식별자(Current_TFCI)에 디플트 값(Default_TFCI_DCCH)을 할당한다(605,606).

가용채널 관리함수(AvaiICH_man)는 생성된 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈에서 사용할 논리채널과 이에 매핑

되는 전송채널에 관한 정보를 관리하고, 수신한 CMAC 관련 프리미티브에 의해 전용제어채널(DCCH)이 해제된 경우에는 "0", 전용트래픽채널(DTCH)이 설정되거나 현재 설정된 DCCH 및 DTCH에 관해 변경이 발생한 경우에는 "1", 모든 DTCH가 해제된 경우에는 "10" 값을 반환한다.

도 6b는 본 발명에 따라 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN)의 전용채널MAC (MAC_d) 모듈이 RRC접속(RRC connected) 상태(S2)에서 다른 상태로 전이하는 과정을 SDL(Specification Description Language)로 나타낸 도면이다.

도 6b를 참조하면, RRC접속상태(S2)에서 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 수신하면(611), 맥아이디가 단말아이디(MAC_id= UE_id)인지를 판별하여(612), 오류이면 단계 632에서 에러처리를 수행한 후 RRC접속상태를 유지한다.

판별결과 오류가 아니면, 임시변수(Temp_TCH_up)에 CONFIG_TCH_id_up을 대입하고, 임시변수(Temp_TCH_down)에 CONFIG_TCH_id_down을 대입한다(613, 614). 임시변수값을 판별하여 전용전송채널인지를 판단하여 전용전송채널이면, 가용채널 관리함수(AvaiICH_man)를 수행한다(615, 616). 전용전송채널이 아니면 단계 630에서 에러 처리한 후 RRC접속상태를 유지한다. 이때 가용채널 관리함수(AvaiICH_man)는 생성된 전용채널MAC(MAC_d) 모듈에서 사용할 논리채널과 이에 매핑되는 전송채널에 관한 정보를 관리하고, 수신한 CMAC 관련 프리미티브에 의해 DCCH가 해제된 경우에는 "0", DTCH가 설정되거나 현재 설정된 DCCH 및 DTCH에 관해 변경이 발생한 경우에는 "1", 모든 DTCH가 해제된 경우에는 "10" 값을 반환한다.

이어 가용채널 관리함수값을 상태변수에 기입한 후 상태변수를 판별하여, "0"이면, 단계 631을 수행하고, "1"이면 단계 619 내지 629를 수행하며, 기타의 경우 단계 633에서 에러를 처리한 후 RRC 접속상태를 유지한다. 즉, RRC접속 (RRC Connected) 상태에서 가용채널 관리(AvaiICH_man) 함수가 반환한 값이 "0"인 경우에는 단말해제(UE_Release) 프리미티브를 전용채널MAC 관리(MAC_d_Act) 모듈로 전송하여 사용하던 MAC_d 모듈의 해제를 요구한다(631). 그리고 RRC접속(RRC Connected) 상태에서 가용채널 관리(AvaiICH_man) 함수의 반환값이 "1"인 경우에는, 전송포맷조합식별자 선택(Select_TFCI) 함수를 호출하여 사용자의 요구에 따라 설정된 다수의 논리채널과 이에 매핑되는 전송채널의 가능한 구성방식을 나타내는 전송포맷조합셋(TFCS)으로부터 적절한 전송포맷조합식별자(TFCI)를 선택하고(619, 620), 선택한 TFCI가 현재 설정하여 사용하고 있는 TFCI와 다른 경우에는 상태표시(MAC_STATUS_Ind) 프리미티브를 사용하여 이를 RLC 부계층에 알린다(621). 이때 전송포맷조합식별자(Select_TFCI) 함수는 각각의 전송채널에 적용할 전송포맷식별자(TFI) 값을 반환한다.

이어 단계 622에서는 상태표시(MAC_STATUS_Ind) 프리미티브에 대한 응답을 주어진 시간동안 수신하기 위해 MAC 부계층에서는 상태표시(MAC_STATUS_Ind) 프리미티브를 전송함과 동시에 타이머(T1_wait)를 구동하고, 단계 623에서 응답을 대기(Wait_Response)한다.

응답을 대기하는 중에 상태응답(MAC_STATUS_Res) 프리미티브를 수신하면, 선택된 TFCI 값 및 TFI를 현재 TFCI 및 TFI로 등록한 후 타이머를 리셋하여 RAB설정 상태(RAB_Established)로 전환한다(624~627). 따라서 이 시점부터 RLC 부계층에서 수신한 데이터 단위크기 및 전송구간동안의 전송량을 선택된 TFCI에 적절하게 할당한다. 만일, 응답대기중에 T1 타이머가 만료되면 에러를 처리한 후 RRC접속상태(RRC_Connected)로 전환한다(628, 629).

초기 RRC접속(RRC Connected) 상태에서는 전용제어채널(DCCH)만 설정되어 사용되므로 간단한 형태의 TFCI(Default_TFCI_DCCH)를 사용하도록 정의한다. MAC 부계층에서 TFCS 범위내에서의 적절한 TFCI를 선택하는 기능은 다양한 알고리즘이 적용될 수 있으며, 이로 인하여 서비스 멀티플렉싱을 효율적으로 수행할 수 있도록 한다. 단계 630, 632, 633에서는 소정의 에러처리 절차를 수행한다.

도 6c는 본 발명에 따라 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN)의 전용채널 MAC(MAC_d) 모듈이 RAB접속(RAB connected) 상태에서 다른 상태로 전이하는 과정을 SDL(Specification Description Language)로 나타낸 도면이다.

도 6c를 참조하면, RAB설정 상태에서 구성요구(CMAC_CONFIG_Req) 프리미티브를 수신하면(641), 맥아이디(MAC_id)가 단말아이디(UE_id)인지를 판별하여 오류이면 단계 659에서 에러처리동작을 한다.

판별결과 정상이면, 가용채널관리(AvaiICH_man) 함수를 수행한 후(643), 가용채널함수값을 상태변수에 기입(CH_state:=AvaiICH_man())하고, 상태변수(CH_state)를 판별하여 "0"이면 단계 658을 수행하고, "10"이면 단계 646 내지 657을 수행하고, "1"이면 단계 660 내지 669를 수행한다. 즉, RAB설정(RAB_Established) 상태에서 가용채널관리(AvaiICH_man) 함수가 반환한 값이 "10"인 경우에는, 전송포맷조합식별자 선택(Select_TFCI) 함수를 호출하여 사용자의 요구에 따라 설정된 다수의 논리채널과 이에 매핑되는 전송채널의 가능한 구성방식을 나타내는 전송포맷조합셋(TFCS)으로부터 적절한 전송포맷조합셋 식별자(TFCI)를 선택하고, 선택한 TFCI가 현재 설정하여 사용하고 있는 TFCI와 다른 경우에 상태표시(MAC_STATUS_Ind) 프리미티브를 사용하여 이를 RLC 부계층에 알린다. 이때 전송포맷조합식별자 선택(Select_TFCI) 함수는 각각의 전송채널에 적용할 TFI 값을 반환한다. 그리고 상태표시(MAC_STATUS_Ind) 프리미티브에 대한 응답을 주어진 시간동안 수신하기 위해 MAC 부계층에서는 상태표시(MAC_STATUS_Ind) 프리미티브를 전송함과 동시에 T1타이머(T1_wait)를 구동한다(646~651).

응답을 대기하는 중에 상태응답(MAC_STATUS_Res) 프리미티브를 수신하면, 선택된 TFCI 값 및 TFI를 현재 TFCI 및 TFI로 등록한 후 타이머를 리셋하여 RRC접속 상태로 전환한다(652~655). 따라서 이 시점부터 RLC 부계층에서 수신한 데이터 단위크기 및 전송구간동안의 전송량을 선택된 TFCI에 맞게 제어한다. 만일, 응답대기중에 T1 타이머가 만료되면 에러를 처리한 후 RRC접속상태로 전환한다(656, 657).

한편, AvaiICH_man 함수의 반환값이 "1"일 경우에 수행되는 단계 660 내지 671은 앞서 설명한 단계 646 내지 657과 동일하므로 반복을 피하기 위해 더 이상의 설명은 생략한다. 다만, 에러처리(671) 후 혹은 타이머 리셋(669) 후에 "RAB설정 상태(RAB_Established)"를 계속 유지한다.

설정된 채널 해제시에는 DTCH 해제, DCCH 해제의 순서로 진행되어야 하므로 RAB설정(RAB Established) 상태에서 가용채널관리(AvailCH_man) 함수가 반환한 값이 "0"인 경우에는 오류처리동작(Error_Handling)을 수행한다(658).

도 7a는 RRC접속(RRC Connected) 상태에서 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN)의 MAC_d 모듈의 전송채널을 통해 수신한 데이터를 논리채널로 전송하는 동작과정을 SDL로 정의한 것이다.

도 7a를 참조하면, RRC접속상태에서 물리계층으로부터 데이터 수신표시(PH_DATA_Ind) 프리미티브(전송블럭셋 형태의 데이터와 전송블럭셋의 구성을 나타내는 TFI 및 데이터가 전송된 전송채널정보(TCH_id) 등의 파라미터를 포함한다)를 수신하면(701), 전송블럭셋 길이 검사(Check_TBS_LEN) 함수를 호출하여 TFI가 정의하는 값의 길이를 갖는 전송블럭셋을 수신했는지 검사한다(702~704). 길이검사(Check_TBS_LEN) 함수가 전송블럭셋의 길이가 제대로 전송되었음을 알리는 값인 "1"을 반환하면, 데이터를 전송받은 전송채널이 사전에 설정된 것인가에 관하여 채널아이디 검사(Check_CH_id) 함수를 호출하여 검사한다(705~707). 채널아이디검사(Check_CH_id) 함수는 검사할 채널이 전송채널인 경우에는 "0"값을 입력으로 하고, 논리채널인 경우에는 "1"값을 입력으로 하며, 설정된 전송채널 및 논리채널로 통해 전송된 경우에 채널아이디 검사(Check_CH_id) 함수값으로 "1"값을 반환한다.

MAC_d 모듈은 기 설정된 전송채널을 통해 수신한 전송블럭셋으로부터 TFI 정보에 따라 전송블럭발생(TB_generate) 함수를 이용하여 RLC 부계층과의 전송단위인 전송블럭으로 분할한다(708). 전송블럭발생(TB_generate) 함수는 전송블럭셋으로부터 분할된 전송블럭의 개수(Count)를 반환하고, MAC 부계층에서는 MAC PDU에 해당하는 전송블럭으로부터 헤더를 제외한 페이로드(Payload) 부분으로 RLC PDU를 구성하여 설정된 논리채널(LCH_id)을 통해 데이터 수신표시(MAC_DATA_Ind) 프리미티브를 이용하여 RLC 부계층으로 전송하는 동작을 전송블럭의 개수만큼 반복한다(709~715). 이때 전송블럭에 해당하는 MAC PDU는 RRC Connected 상태에서는 상기 표 6으로 정의된 "MAC_PDU_DDnomux" 형식이 적용되어 별도의 헤더를 사용하지 않으며, RAB설정(RAB Established) 상태에서는 상기 표 5로 정의된 "MAC_PDU_DDmux" 형식이 적용되어 논리채널을 구분하는 C_T 파라미터에 따라 DCCH 혹은 DTCH로의 전송경로를 결정한다. 단계 716에서는 에러를 처리한다.

도 7b는 RAB설정(RAB Established) 상태에서 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN)의 MAC_d 모듈의 전송채널을 통해 수신한 데이터를 논리채널로 전송하는 동작과정을 SDL로 정의한 것이다.

도 7b를 참조하면, RAB설정상태에서 물리계층으로부터 데이터 수신표시(PH_DATA_Ind) 프리미티브를 수신하면(721), 전송블럭셋 길이 검사(Check_TBS_LEN) 함수를 호출하여 TFI가 정의하는 값의 길이를 갖는 전송블럭셋을 수신했는지 검사한다(722~724). 길이검사(Check_TBS_LEN) 함수가 전송블럭셋의 길이가 제대로 전송되었음을 알리는 값인 "1"을 반환하면, 데이터를 전송받은 전송채널이 사전에 설정된 것인가에 관하여 채널아이디 검사(Check_CH_id) 함수를 호출하여 검사한다(725~727).

이어 MAC_d 모듈은 기 설정된 전송채널을 통해 수신한 전송블럭셋으로부터 TFI 정보에 따라 전송블럭발생(TB_generate) 함수를 이용하여 RLC 부계층과의 전송단위인 전송블럭으로 분할한다(728). 전송블럭발생(TB_generate) 함수는 전송블럭셋으로부터 분할된 전송블럭의 개수(Count)를 반환하고, MAC 부계층에서는 MAC PDU에 해당하는 전송블럭으로부터 헤더를 제외한 페이로드(Payload) 부분으로 RLC PDU를 구성하여 설정된 논리채널(LCH_id)을 통해 데이터 수신표시(MAC_DATA_Ind) 프리미티브를 이용하여 RLC 부계층으로 전송하는 동작을 전송블럭의 개수만큼 반복한다(729~742). 이때 전송블럭에 해당하는 MAC PDU는 RRC Connected 상태에서는 상기 표 6으로 정의된 "MAC_PDU_DDnomux" 형식이 적용되어 별도의 헤더를 사용하지 않으며, RAB설정(RAB Established) 상태에서는 상기 표 5로 정의된 "MAC_PDU_DDmux" 형식이 적용되어 논리채널을 구분하는 C_T 파라미터에 따라 DCCH 혹은 DTCH로의 전송경로를 결정한다. 단계 743, 744에서는 에러를 처리한다.

도 8a는 RRC접속(RRC Connected) 상태에서 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN)의 MAC_d 모듈의 논리채널을 통해 전송받은 데이터를 전송채널로 송신하는 동작과정을 SDL로 정의한 것이다.

도 8a를 참조하면, RRC접속상태에서 RLC 부계층으로부터 데이터 송신요구(MAC_DATA_Req) 프리미티브를 수신하면(801), 설정된 논리채널을 통해 현재 사용하는 TFI에 적절한 크기로 RLC PDU가 분할되어 전송되었음을 채널아이디 검사함수(Check_CH_id)와 전송블럭길이검사함수(Check_TB_LEN)를 호출하여 검사한 후(802~807), RLC PDU를 페이로드로 구성하고 각각의 상태에 적합한 헤더를 구성하여 MAC_PDU_DDnomux와 MAC_PDU_DDmux의 형식을 갖는 MAC PDU를 생성한다(808~814).

그리고 MAC 부계층과 물리계층간의 전송채널을 통한 송수신 단위는 전송블럭셋(TBS)으로 정의되므로, 전송블럭에 해당되는 MAC PDU는 전송블럭셋 생성(TBS_generate) 함수에서 현재 설정된 TFI에 적합한 형식의 전송블럭셋으로 생성될 때까지 데이터 송신요구(MAC_DATA_Req) 프리미티브 수신을 반복한다(815~818). 전송블럭셋생성(TBS_generate) 함수는 전송블럭셋 구성상태에 관한 값을 반환하여, 전송구간동안에 전송블럭셋을 완성한 경우에는 "1"값을 반환하여 물리계층으로 데이터 송신요구(PH_DATA_Req) 프리미티브를 사용하여 완성된 전송블럭셋을 설정된 전송채널을 통해 물리계층으로 전송한다(819).

한편, 전송블럭셋을 완전히 구성하지 못한 경우에 해당하는 TBS_generate 함수의 반환값이 "0"인 상태에서 전송구간시간이 초과(T_10ms Timeout)되면, 오류해결을 위한 함수를 호출한다(816, 817). 도 8a의 단계 820, 821, 822에서는 에러를 처리한다.

도 8b는 RAB Connected 상태에서 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN)의 MAC_d 모듈의 논리채널을 통해 전송받은 데이터를 전송채널로 송신하는 동작과정을 SDL로 정의한 것이다.

도 8b를 참조하면, RAB Established 상태의 송신동작 과정에서는 채널맵검사(Check_CH_MAP) 함수를 호출하여 데이터 전송을 요구하는 논리채널이 매핑되는 전송채널의 경우를 검사하여 각각의 경우에 대해 다른 동작과정으로 수행된다. 본 발명의 실시예에서는 전용전송채널로 매핑되는 것으로 한다. 이때 채

널맵검사(Check_CH_MAP) 함수는 논리채널에 전용전송채널로 매핑되는 경우에는 "0", 공용전송채널로 매핑되는 경우에는 "1", 다수의 사용자에 대해 제한적으로 사용되는 전송채널로 매핑되는 경우에는 "10" 값을 반환한다(835~837).

RAB접속상태에서 데이터 송신요구(MAC_DATA_Req) 프리미티브를 수신하면, 설정된 논리채널을 통해 현재 사용하는 TFI에 적절한 크기로 RLC PDU가 분할되어 전송되었는지를 채널아이디검사 함수(Check_CH_id)와 채널맵검사(Check_CH_MAP) 함수를 호출하여 검사하고, 길이검사함수(Check_TB_LEN)를 통해 길이를 확인한 후, 각각의 상태에 적합한 헤더를 구성하여 MAC_PDU_DDnomux와 MAC_PDU_DDmux의 형식을 갖는 MAC PDU를 생성한다.

이러한 동작을 수행하는 도 8b의 각 단계(831~856)는 앞서 설명한 채널맵 검사단계(835~837)를 더 수행하는 점 외에는 도 8a의 각 단계와 동일하게 동작하므로 반복을 피하기 위해 더 이상의 설명은 생략한다. 다만, 도 8a의 각 단계를 수행 후에는 RRC접속상태를 유지함에 반해, 도 8b의 각 단계를 수행한 후에는 RAB설정상태를 유지한다.

이상의 실시예에서는 기지국 및 기지국 제어기(UTRAN) 측의 전용채널 MA(MAC_d) 모듈을 구성하는 방법을 위주로 설명하였으나 본 발명은 여기에 한정되지 않고 IMT-2000 시스템의 무선접속구간을 구성하는 단말(UE)과 MAC-c, MAC-sh, MAC-b와 MAC-p 모듈의 구현에도 그대로 적용될 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 차세대 이동통신 규격에서(3GPP) 요구하는 매체접근제어(MAC) 계층의 기능을 효율적으로 구현하여 다양한 서비스를 동시에 제공할 수 있다. 특히, 아직 구체화되지 않은 차세대 이동통신규격의 요구사항들을 본 발명에 따라 구체적인 구현기술로서 충족시켜 시험할 수 있게 함으로써 첨단 통신기술의 발전을 도모하고, 규격의 타당성을 검증할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

율리계층과 매체접근제어(MAC) 부계층, 무선링크제어(RLC) 부계층, 무선자원제어(RRC) 부계층으로 계층화된 프로토콜에 따라 단말(UE)을 기지국 및 기지국제어기(UTRAN)측으로 접속할 수 있도록 된 이동통신망에 있어서,

상기 매체접근제어 부계층이,

상하향 공용채널에 대한 송수신을 담당하는 공용채널 MAC 모듈과, 상하향 전용채널에 대한 송수신을 담당하는 전용채널 MAC 모듈, 및 상기 전용채널 MAC 모듈을 생성하거나 해제하는 전용채널 MAC 관리모듈을 구비하고,

상기 전용채널 MAC 관리모듈이

상기 무선자원제어(RRC) 부계층으로부터 접속요구 프리미티브를 수신하면, 맥아이디(MAC_id)를 판별하여 새로운 맥아이디이면 접속확인 프리미티브를 상기 무선자원제어 부계층으로 전송하는 단계;

새로운 전용채널 MAC 모듈을 생성하고, 사용자정보에 맥아이디(MAC_id)를 추가하는 단계;

상기 새로 생성된 전용채널 MAC 모듈로 접속요구 프리미티브를 전송하는 단계;

상기 무선자원제어 부계층으로부터 구성요구 프리미티브를 수신하면 맥아이디(MAC_id)를 검사한 후 해당 맥아이디가 존재하면 해당 맥아이디의 전용채널MAC 모듈로 구성요구 프리미티브를 전달하는 단계; 및

전용채널 MAC 모듈로부터 단말해제 프리미티브를 수신하면 해당 맥아이디(MAC_id)를 사용자정보에서 삭제하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 MAC 계층 구현방법.

청구항 2

율리계층과 매체접근제어(MAC) 부계층, 무선링크제어(RLC) 부계층, 무선자원제어(RRC) 부계층으로 계층화된 프로토콜에 따라 단말(UE)을 기지국 및 기지국제어기(UTRAN)측으로 접속할 수 있도록 된 이동통신망에 있어서,

상기 매체접근제어(MAC) 부계층이,

상하향 공용채널에 대한 송수신을 담당하는 공용채널 MAC 모듈과, 상하향 전용채널에 대한 송수신을 담당하는 전용채널 MAC 모듈, 및 상기 전용채널 MAC 모듈을 생성하거나 해제하는 전용채널 MAC 관리모듈을 구비하고,

상기 전용채널 MAC 모듈이

접속요구 프리미티브를 수신하면 휴지(idle) 상태에서 RRC접속상태로 전이하고, RRC접속상태에서 구성요구 프리미티브를 수신하면 RAB설정상태로 전이하며, RAB설정상태에서 해제를 요구하는 구성요구 프리미티브를 수신하면 RRC접속상태로 전이하고, RRC접속상태에서 해제를 요구하는 구성요구 프리미티브를 수신하면 휴지상태로 전이하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 MAC 계층 구현방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 전용채널 MAC모듈이, RRC접속상태에서

구성요구 프리미티브를 수신하면, 논리채널 및 전송채널정보를 확인하여 전용트래픽채널(DTCH) 해제이면 단말해제 프리미티브를 전용채널 MAC 관리모듈로 전송한 후 휴지 상태로 전이하는 단계;

전용트래픽채널(DTCH) 변경이면 전송포맷조합셋(TFCS)으로부터 전송포맷조합식별자(TFCI)를 선택한 후 RLC 부계층으로 상태표시 프리미티브를 전달하는 단계; 및

소정 시간안에 상태표시응답 프리미티브가 수신되면 전송포맷조합식별자 (TFCI)를 설정한 후 RAB설정상태로 전이하고, 소정 시간이 경과되면 에러를 처리한 후 RRC접속상태를 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 MAC 계층 구현방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 전용채널 MAC 모듈이, RAB설정상태에서,

구성요구 프리미티브를 수신하면, 논리채널 및 전송채널정보를 확인하여 전용트래픽채널(DTCH) 설정이면 에러처리 후 RAB설정상태를 유지하는 단계;

전용트래픽채널(DTCH) 변경인 경우 전송포맷조합식별자(TFCI)가 일치하면 RRC접속상태로 전이하고, 일치하지 않으면 상태표시 프리미티브를 RLC 부계층으로 전달한 후 소정 시간안에 상태표시응답 프리미티브가 수신되면 TFCI를 설정한 후 RAB설정 상태를 유지하고, 소정 시간이 경과되면 에러를 처리한 후 RAB설정상태를 유지하는 단계; 및

전용트래픽채널(DTCH)이 설정 및 변경된 경우 전송포맷조합식별자(TFCI)가 일치하면 RAB설정상태를 유지하고, 일치하지 않으면 상태표시 프리미티브를 RLC 부계층으로 전달한 후 소정 시간안에 상태표시응답 프리미티브가 수신되면 TFCI를 설정한 후 RAB설정 상태를 유지하고, 소정 시간이 경과되면 에러를 처리한 후 RAB설정상태를 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 MAC 계층 구현방법.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 전용채널 MAC 모듈이, RRC접속상태에서,

물리계층으로부터 데이터 수신표시 프리미티브를 수신하면 전송블럭셋의 크기와 설정된 채널인지를 확인하는 단계;

수신된 전송블럭셋을 분할하여 전송블럭을 생성하는 단계; 및

전송블럭을 이용하여 RLC PDU를 생성한 후 데이터 수신표시 프리미티브를 통해 RLC 부계층으로 전송하고 RRC접속상태를 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 MAC 모듈의 데이터 수신방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 전용채널 MAC 모듈이, RAB설정상태에서,

물리계층으로부터 데이터 수신표시 프리미티브를 수신하면 전송블럭셋의 크기와 채널아이디를 확인하는 단계;

수신된 전송블럭셋을 분할하여 전송블럭을 생성하는 단계; 및

전송블럭을 이용하여 RLC PDU를 생성한 후 데이터 수신표시 프리미티브를 통해 RLC 부계층으로 전송하고 RAB설정상태를 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 MAC 모듈의 데이터 수신방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 전용채널 MAC 모듈이, RRC접속상태에서,

RLC 부계층으로부터 데이터 송신요구 프리미티브를 수신하면 전송블럭의 크기와 채널 아이디를 확인하는 단계;

수신된 전송블럭으로부터 MAC_PDU를 형성하는 단계;

전송블럭셋을 생성하는 단계; 및

전송블럭셋이 완성되면, 데이터 요구 프리미티브를 통해 물리계층으로 전송하고 RRC접속상태를 유지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 MAC 모듈의 데이터 송신방법.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 전용채널 MAC 모듈이, RAB설정상태에서,

RLC 부계층으로부터 데이터 송신요구 프리미티브를 수신하면 전송블럭의 크기와 채널 아이디를 확인하는 단계;

수신된 전송블럭으로부터 MAC_PDU를 형성하는 단계;

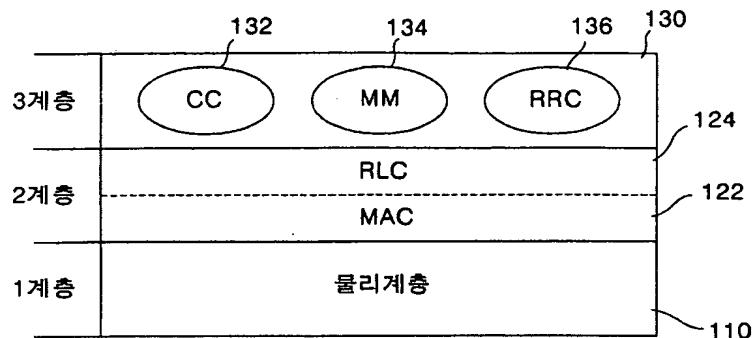
전송블럭셋을 생성하는 단계; 및

전송블럭셋이 완성되면, 데이터 요구 프리미티브를 통해 물리계층으로 전송하고 RAB설정상태를 유지하는

- 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신망에서 MAC 모듈의 데이터 송신방법.

도면

도면1



도면2

